

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PT 3129599
FEB 1993

17521 K/08 A88 Q74 Q78 FARN 28.07.81
HOECHST AG *DE 3129-599
28.07.81-DE-129599 (17.02.83) F24d-19/02 F24i-03/02 F28f-21/06
Heat exchanger element - with ribbed double plate extrusion and
self sealing distributor ends

A(4-E2E1, 4-E8, 4-G2E, 4-G3E, 11-B7B, 12-H, 12-R)

036

outlets (6b). Their seal is using sealing tape (7) or a sealing cpd., which seals under a pressure of 0.1-0.9 bar.
(11pp39).

C83-017076 A heat exchanger for use in space heating systems is made of a plate of thermoplastic ribbed double-plate extrusion, with distributor profiles attached to both ends for the inlet and outlet of gaseous and liq. media. The joints between the plates and the sections are self-sealing and carry the outlet.

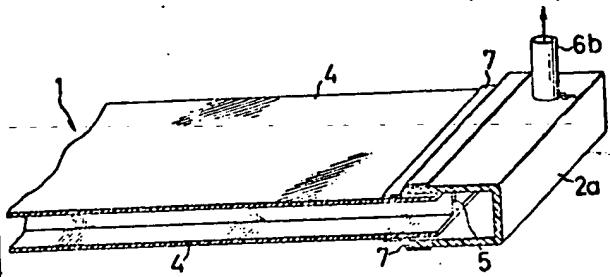
The mfr. of the heat exchanger is also claimed.

ADVANTAGES

This creates a simple, low-cost heat exchanger which may use solar energy and helps to spread the use of heat pumps.

DETAILS

The ribbed double-plate extrusion (1), consisting of the two plates (4) separated by ribs (5), is made of thermoplastic polyethylene, polypropylene, PVC or PTFE. The distributor profiles (2a) at both ends are made of the same materials or of aluminium, and carries the inlets and



DE3129599

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Offenlegungsschrift
⑩ DE 3129599 A1

⑤ Int. Cl. 3:
F28F21/06
F 24 D 19/02
F 24 J 3/02

⑩ Aktenzeichen:
⑩ Anmeldetag:
⑩ Offenlegungstag:

P 31 29 599.1
28. 7. 81
17. 2. 83

⑩ Anmelder:
Hoechst AG, 6000 Frankfurt, DE

⑩ Erfinder:
Chorala, Helmut, 6231 Sulzbach, DE; Golly, Helmut,
Dipl.-Ing.Dr., 6233 Kelkheim, DE; Heinz, Otto, 6078 Neu
Isenburg, DE

DE 3129599 A1

⑤ »Wärmetauscher-Element mit selbstdichtend angebrachten Anschlußteilen«

Ein Wärmetauscher aus thermoplastischem Material besteht aus einer Stegdoppelplatte und quer zur Stegrichtung angeordneten Verteilerprofilen mit Anschlußkanälen für Zu- und Ablauf gasförmiger und flüssiger Medien, wobei die Stegdoppelplatte lose mit den Verteilerprofilen verbunden ist. Der Wärmetauscher zeichnet sich durch einfache Konstruktion und Montage aus. Die Verbindungen sind selbstdichtend, da der Wärmetauscher mit Unterdruck betrieben wird.

(31 29 599)

DE 3129599 A1

Patentansprüche:

1. Wärmetauscher aus thermoplastischem Material, bestehend aus einer Stegdoppelplatte und quer zur Stegrichtung angeordneten Verteilerprofilen mit Anschlußkanälen für Zu- und Ablauf gasförmiger und flüssiger Medien, dadurch gekennzeichnet, daß die Stegdoppelplatte lose mit den Verteilerprofilen verbunden ist, und daß der Anschlußkanal für den Ablauf mit der Saugseite einer Vorrichtung zur Erzeugung von Unterdruck verbunden ist.
- 10 2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Material, aus dem die Stegdoppelplatte besteht, ein Kunststoff aus der Gruppe Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polytetrafluorethylen ist.
- 15 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Material, aus dem die Verteilerprofile bestehen, ein Kunststoff aus der Gruppe Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polytetrafluorethylen oder ein metallischer Werkstoff ist.
- 20 4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Werkstoff Aluminium ist.
- 25 5. Verfahren zum Betreiben von Wärmetauschern aus thermoplastischem Material, bestehend aus einer Stegdoppelplatte und quer zur Stegrichtung angeordneten Verteilerprofilen mit Anschlußkanälen für gasförmige und flüssige Medien, bei Unterdruck, dadurch gekennzeichnet, daß man die Verbindung zwischen Stegdoppelplatte und Verteilerprofilen durch den Unterdruck selbstdichtend macht.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck 0,1 bis 0,9 bar beträgt.

3129599

200.07.81

- 8 - d. HOE 81/F 187

7. Verwendung des Wärmetauschers nach Anspruch 1 bis 4 als Wärmeabsorber.
8. Verwendung des Wärmetauschers nach Anspruch 1 bis 4 als 5. Solarabsorber.
9. Verwendung des Wärmetauschers nach Anspruch 1 bis 4 als Heizelement.

**Wärmetauscher-Element mit selbstdichtend angebrachten
Anschlußteilen**

Die Erfindung betrifft ein Wärmetauscher-Element aus Kunststoff auf Basis einer Stegdoppelplatte, an dem Anschlußteile selbstdichtend angebracht sind.

5 Für Anlagen, die zur Einsparung von fossilen Brennstoffen entwickelt wurden, um alternative Energiequellen auszunutzen, werden in zunehmenden Maße neuartige Wärmeaustauscher-Elemente benötigt.

10 Ein wesentlicher Teil des Energieverbrauchs entsteht im Bereich Haushalte und Kleinverbraucher, wo etwa 45 % der Endenergiemenge benötigt werden - vor allem für die Heizung. Ansatzpunkte für Energieeinsparungen sind neben der besseren Wärmedämmung vor allem die zusätzliche Ausnutzung von 15 Energie aus Sonne, Luft, Boden und Wasser, und zwar in einer Niedertemperaturheizung, die bei Zwischenschaltung einer Wärmepumpe besonders günstige Gesamtwirkungsgrade ergibt.

Wesentlich für diese Anlagen sind kostengünstige, betriebs-
20 sichere Wärmetauscher, da Investition und Langzeitverhalten wesentlich davon beeinflußt werden.

Verschiedene Ausführungen von Wärmetauschern für diesen Zweck sind bekannt. Ein aufrollbares Element auf Basis von 25 beschichteten Doppelgewebebahnen wird in der DE-OS 27 14 901 beschrieben. Als Handelsprodukt angeboten wird ein Element aus zwei Folienbahnen, die durch ein Gitterwerk aus Kunststoff auf Abstand gehalten werden.

30 Mehrere Entwicklungen beruhen auf einer extrudierten Stegdoppelplatte (DE-AS 27 19 273, DE-GM 78 24 684, DE-GM 79 27 236). Ein besonderes Problem stellt die Verbindung der Stegdoppelplatte an beiden Enden mit den Verteilerkanälen für Zu- und Ablauf der Flüssigkeit oder des Gases dar. Hier

-2-4

werden verschiedene aufwendige Schweißkonstruktionen vorgestellt, die die zunächst einfach herstellbare extrudierte Platte technisch aufwendig und damit teuer werden lassen.

Diese Konstruktionen haben außerdem den entscheidenden

5 Nachteil, daß häufig Undichtigkeiten auftreten. Das gleiche gilt auch für technisch anspruchsvollere Konstruktionen, mit denen bei den oben erwähnten aufrollbaren Elementen die Abdichtung nach außen erfolgt.

10 Aufgabe der Erfindung war es, ausgehend von der Stegdoppelplatte eine einfache und damit kostengünstige Wärmetauscher-Konstruktion zu entwickeln und damit zur breiten Anwendung derartiger Elemente für die Ausnutzung von Umweltennergie bzw. von Abwärme beizutragen.

15 Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß alle Verbindungen zwischen Stegdoppelplatte und Verteilerprofilen selbstdichtend ausgeführt werden und das Wärmetauscher-Element im Wärmeträgerkreislauf so an die Saugseite der Umwälzpumpe 20 angeschlossen wird, daß im Element stets ein Unterdruck herrscht. Auf diese Weise können die Verbindungen in besonders einfacher Weise ausgeführt werden, und es können auch Werkstoffe (z.B. PTFE) verwendet werden, die in dieser Form nur sehr schwierig verschweißt werden könnten.

25 Gefunden wurde ein Wärmetauscher aus thermoplastischem Material, bestehend aus einer Stegdoppelplatte und quer zur Stegrichtung angeordneten Verteilerprofilen mit Anschlußkanälen für Zu- und Ablauf gasförmiger und flüssiger Medien, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Stegdoppelplatte lose mit den Verteilerprofilen verbunden ist, und daß der Anschlußkanal für den Ablauf mit der Saugseite einer Vorrichtung zur Erzeugung von Unterdruck verbunden ist.

35 Gefunden wurde ferner ein Verfahren zum Betreiben von Wärmetauschern aus thermoplastischem Material, bestehend aus

-3-6

einer Stegdoppelplatte und quer zur Stegrichtung angeordneten Verteilerprofilen mit Anschlußkanälen für gasförmige und flüssige Medien, bei Unterdruck, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Verbindungen zwischen Stegdoppelplatte und Verteilerprofilen durch den Unterdruck selbstdichtend macht.

Die Stegdoppelplatte ist mit den Verteilerprofilen nur lose verbunden, das heißt, nicht verschweißt oder fest verklebt, wie es die aufwendigen Konstruktionen gemäß Stand der Technik vorsehen.

Das thermoplastische Material, aus dem die Stegdoppelplatte des erfindungsgemäßen Wärmetauschers besteht, ist vorzugsweise ein Kunststoff, insbesondere ein solcher aus der Gruppe Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polytetrafluorethylen.

Werkstoffe auf Basis von halogenierten Polymeren kommen infrage bei besonderer chemischer Beanspruchung durch den Wärmeträger.

Die Verteilerprofile können aus den gleichen Werkstoffen wie die Stegdoppelplatte gefertigt werden, es können aber auch metallische Werkstoffe verwendet werden, z.B. Aluminium.

Der beim Betreiben des erfindungsgemäßen Wärmetauschers mit einem Gas, beispielsweise Luft oder Stickstoff, erforderliche Unterdruck beträgt zweckmäßigerweise etwa 0,1 - etwa 0,2 bar. Beim Betreiben mit einer Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, das gegebenenfalls mit einem Frostschutzmittel versehen ist, oder wässrigen Salzlösungen, beträgt der erforderliche Unterdruck zweckmäßigerweise etwa 0,1 - etwa 0,2 bar zusätzlich zu der Flüssigkeitssäule, die der Höhendifferenz zwischen dem obersten und untersten Punkt im Wärmeträgerkreislauf, das heißt in dem den erfindungsgemäßen Wärmetauscher enthaltenden System, entspricht.

- 6 -

Die Erfindung soll anhand der Figuren 1 bis 6 näher erläutert werden.

Es stellen dar:

5

Figur 1: die Draufsicht eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers,

Figur 2: den Querschnitt des Wärmetauschers entlang der Linie II-II von Figur 1,

10 Figur 3: den Längsschnitt eines Übergangs Wärmetauscher/Verteilerprofil entlang der Linie III-III von Figur 1,

Figur 4: den Längsschnitt eines Übergangs Wärmetauscher/Rundrohr-Verteilerprofil,

15 Figur 5: die Draufsicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers,

Figur 6: den Längsschnitt eines Übergangs Wärmetauscher/Verteilerprofil mit taschenförmiger Ausbildung entlang der Linie VI-VI von Figur 5.

20

In den Figuren bedeuten:

1 Stegdoppelplatte

2 a,b,c Verteilerprofil

25 3 a,b Anschlag an Stegdoppelplatte (1) für Verteilerprofil (2a, b, c)

4 Deckschichten der Stegdoppelplatte (1)

5 Stege der Stegdoppelplatte (1)

6a Anschlußstutzen für Zuleitung am Verteilerprofil (2a, b, c)

30 6b Anschlußstutzen für Ableitung am Verteilerprofil (2a, b, c)

7 Dichtungsband

8 Dichtungsmasse.

35

Figuren 1 und 2 zeigen eine zweckmäßige Ausführungsform für Wärmetauscher und Verteilerprofil. Die linke Seite von

Figur 1 zeigt den Zustand vor dem Zusammenbau, die rechte Seite den Betriebszustand.

Auf die Stegdoppelplatte (1) mit den Stegen (5) und den

5 Deckschichten (4) sind Verteilerprofile (2a) mit je einem Anschlußstutzen (6a, 6b) für Zu- und Ableitung des Wärmeträgers in enger Anpassung gegen einen Anschlag (3a) aufgeschoben. Das Verteilerprofil kann auch als geschlitztes Rohr (2b) ausgeführt werden, wie es Figur 4 zeigt. Der

10 verbleibende Spalt wird mit einem Dichtungsband (7) überklebt, der einen Dickschichtkleber enthält, z.B. mit Acrylaten oder Polyisobutylen modifizierte Bitumenmassen. Wird nun beim Betrieb im Innenraum des Elementes ein Unterdruck angelegt, so entsteht am Spalt eine resultierende Kraft von

15 außen nach innen, die in einfacher Weise eine Selbstdichtung bewirkt. Eine Kontrolle der Dichtigkeit ist jederzeit leicht möglich, da dann im System keinerlei Luftblasen auftreten dürfen.

20 Figuren 5 und 6 zeigen eine weitere Ausführungsform für Wärmetauscher und Verteilerprofil.

Wiederum ist auf die Stegdoppelplatte ein Verteilerprofil (2c) mit Anschlußstutzen (6a, 6b) aufgeschoben. Vor dem

25 Dichtungsspalt ist hier das Verteilerprofil taschenförmig ausgebildet und gestattet das Einspritzen einer geeigneten Dichtungsmasse (8), z.B. Polysulfidkautschuk- oder Silikon-Dichtungsmasse. Bei Unterdruck im System wirkt wiederum eine Kraft von außen nach innen, die auch hier in einfacher Weise zur Selbstdichtung führt.

Dichtungsband (7) bzw. Dichtungsmasse (8) sind nicht zwangsläufig zur Abdichtung erforderlich. Jedoch ist es zweckmäßig, Wärmetauscher und Verteilerprofil vor Anlegen des Unterdrucks mittels eines Klebstreifens (Klebebandes) zusammenzuhalten. Außerdem wird auch bei späteren Abschaltungen ein Auseinanderfallen der genannten Teile vermieden.

Die Anwendung des erfindungsgemäßen Wärmetauscher-Elementes kann in vielfältiger Weise zur Ausnutzung von Umweltenergie und Abwärme erfolgen. Bei Anordnung der Elemente auf einem Dach (als Solarabsorber z.B. für Energiedach) oder dem

5 Erdboden (als Wärmeabsorber z.B. in der Landwirtschaft) wird der Umwelt Energie aus der Sonnenstrahlung sowie über eine Wärmepumpe aus Luft, Regen, Wind etc. entzogen.

Aber nicht nur bei der Energieaufnahme, sondern auch bei der

10 Wärmeverteilung in Form einer großflächigen Fußbodenheizung bietet das beschriebene System Vorteile. Diese Heizelemente können direkt unter dem Fußbodenbelag verlegt werden. Damit wird die Regelungs-Trägheit der konventionellen Fußbodenheizung, die unter dem Estrich verlegt wird, vermieden und 15 es wird durch wesentlich niedrigere Vorlauftemperaturen ein besserer Wirkungsgrad der Heizanlage erreicht.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß bei der Betriebsweise mit geringem Unterdruck das Austreten des Wärmeträgers, bei

20 eventuellen Undichtheiten, verhindert wird. Dies ist gerade bei Fußbodenheizungen von großer Bedeutung.

Für die Abdeckung von Gewächshäusern in ariden Gebieten werden transparente, hoch UV-beständige Stegdoppelplatten

25 gesucht, mit deren Hilfe ein gleichmäßigeres Klima für die Pflanzen erreicht werden soll. Es bieten sich hier Werkstoffe auf Basis von halogenierten Polymeren (PVC, PTFE) an. Die hierfür problematischen Verschweißungen können entfallen, da aufgrund der beschriebenen Erfindung 30 bei geeigneter Betriebsweise einfache Klebestreifen oder Dichtungsmassen zur einwandfreien Abdichtung genügen.

-9.

Leerseite

10.

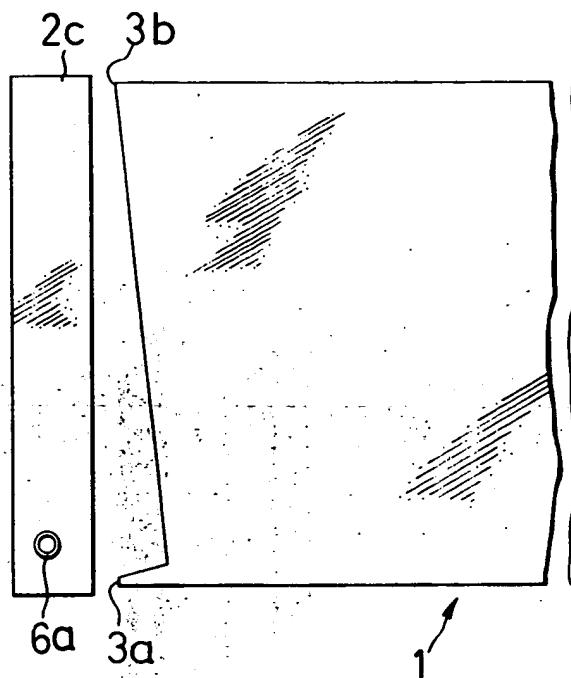


FIG. 5

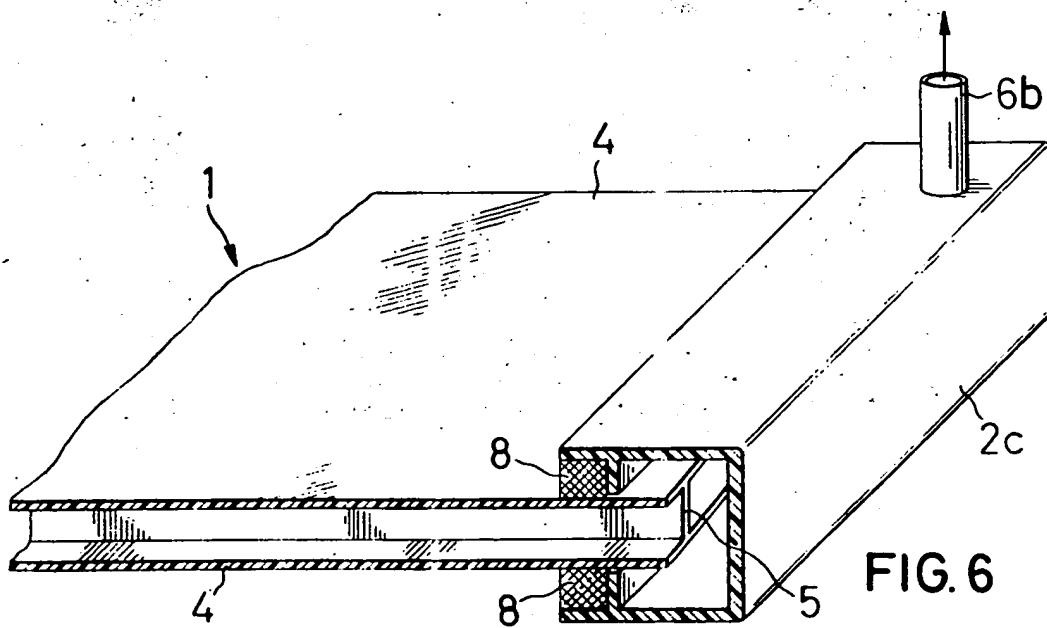
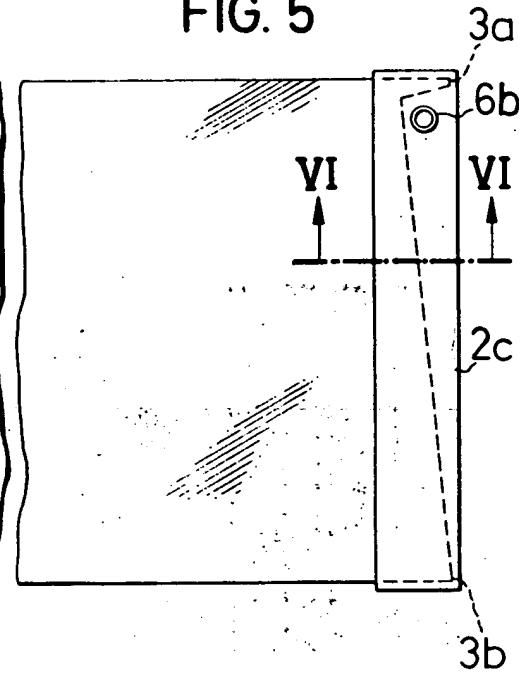


FIG. 6

- 11 .

Nummer: 3129599
Int. Cl.³: F28F 21/06
Anmeldetag: 28. Juli 1981
Offenlegungstag: 17. Februar 1983

Hoechst

Aktiengesellschaft
6230 Frankfurt (M) 50

HOE 81 / F 187
3129599

FIG.1

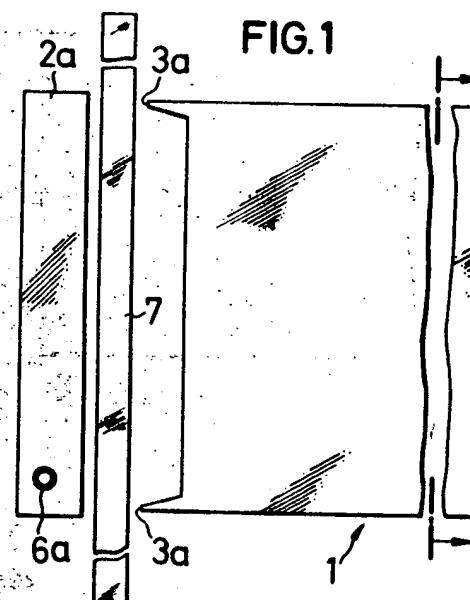


FIG.2

